

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-364717

(43)Date of publication of application : 18.12.2002

(51)Int.Cl.

F16H 1/32

(21)Application number : 2001-174162

(71)Applicant : NACHI FUJIKOSHI CORP

(22)Date of filing : 08.06.2001

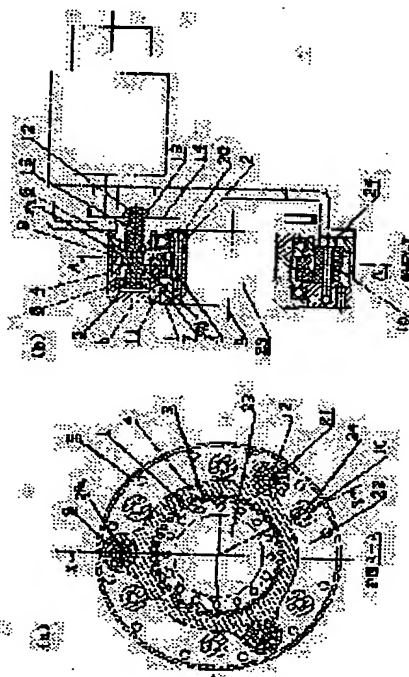
(72)Inventor : MIYAMOTO HIDEOTO

## (54) HOLLOW REDUCTION GEAR

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide hollow reduction gear that can accommodate, in a hollow portion thereof, piping for leading a large diameter transmission shaft of another system, fluid including air and water, an electric wire, and the like, without an increase in size and weight and without a sleeve or a guide.

**SOLUTION:** The hollow reduction gear has output shafts 1 and 2 having the hollow portion 23 and having a plurality of external gears of a semicircular arc groove shape positioned evenly on an outer circumference, and cases 5 and 6 rotatably supported on the output shaft outer circumference via a pair of main bearings 7 for supporting an external load, and has, outside the output shafts, eccentric internal gears 4 having internal teeth of a semicircular arc groove shape so that rotation of eccentric crank portions 12a and 12b formed on a plurality of crankshafts 12 arranged parallel to an axis (a) causes the eccentric internal gears to revolve axes b of the crankshafts around the axis (a) as eccentrically moving along the plurality of external gears with which they can engage.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-364717  
(P2002-364717A)

(43) 公開日 平成14年12月18日 (2002. 12. 18)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>  
F 1 6 H 1/32

識別記号

F I  
F 1 6 H 1/32

データベース(参考)  
A 3 J 0 2 7

審査請求 未請求 請求項の数7 OL (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2001-174162(P2001-174162)

(22) 出願日 平成13年6月8日 (2001. 6. 8)

(71) 出願人 000005197

株式会社不二越

富山県富山市不二越本町一丁目1番1号

(72) 発明者 宮本 秀人

富山県富山市不二越本町一丁目1番1号株  
式会社不二越内

(74) 代理人 100077997

弁理士 河内 潤二

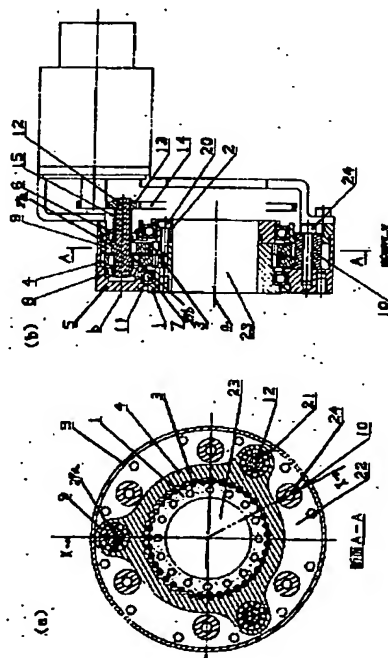
Fターム(参考) 3J027 FB10 GB05 GC03 GC13 GC22  
GC24 GD03 GD09 GE01 GE11  
GE29

(54) 【発明の名称】 中空減速機

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 大型化、重量増加することなく、かつスリーブ  
又はガイドを必要とせず、中空減速機の中空部に、大径  
の別系統の伝達軸、エア・水を含む流体、電線などを通  
す配管を収容できる中空減速機を提供。

【解決手段】 中空部23を有しかつ外周に等配された複  
数個の半円弧状溝形の外歯歯車を有する出力軸1、2  
と、出力軸外周に外部負荷を支持するための1対の主軸  
受7を介して回転可能に支持されたケース5、6とを有  
し、出力軸の外側には、軸線aに平行に配置された複数  
のクランク軸12に設けた偏心クランク部12a、12  
bの回転により複数個の外歯歯車と係合可能に外歯歯車  
に沿って偏心運動しながらクランク軸の軸線bが軸線a  
のまわりに公転運動するよう半円弧状溝形の内歯を有  
する偏心内歯歯車4を有する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 偏心揺動式遊星歯車中空減速機において、内周に中空部を有し外周に等配された複数の半円弧状溝形の外歯歯車を有する出力軸と、前記出力軸外周に主軸受を介して同軸回転可能に支持されたケースと、前記出力軸の軸線に平行に配置された複数のクランク軸に設けた偏心クランク部の回転により前記外歯歯車と係合可能に前記外歯歯車に沿って偏心運動しながら前記クランク軸の軸線が前記出力軸の軸線のまわりに公転運動するよう前記複数の外歯歯車と係合可能でかつ前記複数の外歯歯車より多数の半円弧状溝形の内歯を有する偏心内歯歯車と、前記ケースに第 1 軸受を介して自転可能に支持された前記クランク軸であって前記クランク軸に設けた偏心クランク部が第 2 の軸受を介して前記偏心内歯歯車を支持して前記出力軸の軸線まわりを公転運動可能にした複数の遊星クランク軸と、を有し、前記偏心内歯歯車は複数の設けられ、前記クランク軸に設けた対応した偏心クランク部が前記第 2 の軸受を介して前記偏心内歯歯車を支持することを特徴とする偏心揺動式遊星歯車中空減速機。

【請求項 2】 前記半円弧状溝形の外歯に嵌合された複数のピンを有し、前記ピンは前記偏心内歯歯車と係合可能にされ、前記偏心内歯歯車は前記クランク軸支持軸受を支持する部分以外の外周部を凹ませ、かつ凹ませた外周部にケース部材を締結するための締結シャフトを設けたことを特徴とする請求項 1 記載の偏心揺動式遊星歯車中空減速機。

【請求項 3】 前記出力軸の内周中空部に中空径を減少させることなく別系統の伝達軸、エア・水を含む流体、電線などを通す配管を収容できるようにしたことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の偏心揺動式遊星歯車中空減速機。

【請求項 4】 前記ケースの前記偏心内歯歯車の凹部と同一相となる部分に、前記出力軸の内周中空部と平行に少なくとも 1 個の中空穴を備えたことを特徴とする請求項 3 記載の偏心揺動式遊星歯車中空減速機。

【請求項 5】 動力の入力を、前記クランク軸の先端に配置された歯車のうちの 1 つへ入力し、前記出力軸と同軸にかつすべてのクランク軸の先端に配置された歯車に噛み合うように配置された伝達歯車を介して他のクランク軸へ動力を伝達することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の偏心揺動式遊星歯車中空減速機。

【請求項 6】 外部負荷を支持する主軸受を減速機から取り除き、減速機の外側に設けたことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の偏心揺動式遊星歯車中空減速機。

【請求項 7】 前記偏心揺動式遊星歯車中空減速機は産業用ロボットに用いられることを特徴とする請求項 1 又は請求項 6 記載の偏心揺動式遊星歯車中空減速機。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は産業用ロボットなどに使用する中空減速機に関し、特に外径および長さを増大させることなく、中空径を増大させた、軽量化・低イナーシャ化で低コストな偏心揺動式遊星歯車中空減速機に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来の中空減速機は、例えば、特開 2000-65162 号公報に提案されるもののよう、動力を伝達する高速の入力軸が中空部の外側に隣接して配置されている。そのため、中空部に収容する別系統の伝達軸、エア・水を含む流体、電線などを通す配管との干渉を防ぐためのスリーブ又はガイドが必要であり、実質的に使用できる中空径は 10 mm 以上小さくなってしまふ。そこで、大きなものを中空部に通す場合、さらに中空減速機の中空径を広げる必要があり、外径が大型化、重量増加となるだけでなく、外部負荷を支持する主軸受が過剰といえるほど大型化するためコストが上がってしまう。また、出力軸とケースの間をシールするオイルシールが大型化し、周速が上昇しシール寿命が低下するといった課題があった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 本発明の課題は、かかる従来技術の課題を解決した、大型化、重量増加することなく、かつスリーブ又はガイドを必要とせず、中空減速機の中空部に、大径の別系統の伝達軸、エア・水を含む流体、電線などを通す配管を収容できる中空減速機を提供することにある。

【0004】

【課題を解決するための手段】 このため本発明は、偏心揺動式遊星歯車中空減速機において、内周に中空部を有し外周に等配された複数の半円弧状溝形の外歯歯車を有する出力軸と、前記出力軸外周に主軸受を介して同軸回転可能に支持されたケースと、前記出力軸の軸線に平行に配置された複数のクランク軸に設けた偏心クランク部の回転により前記外歯歯車と係合可能に前記外歯歯車に沿って偏心運動しながら前記クランク軸の軸線が前記出力軸の軸線のまわりに公転運動するよう前記複数の外歯歯車と係合可能でかつ前記複数の外歯歯車より多数の半円弧状溝形の内歯を有する偏心内歯歯車と、前記ケースに第 1 軸受を介して自転可能に支持された前記クランク軸であって前記クランク軸に設けた偏心クランク部が第 2 の軸受を介して前記偏心内歯歯車を支持して前記出力軸の軸線まわりを公転運動可能にした複数の遊星クランク軸と、を有し、前記偏心内歯歯車は複数の設けられ、前記クランク軸に設けた対応した偏心クランク部が前記第 2 の軸受を介して前記偏心内歯歯車を支持することを特徴とする偏心揺動式遊星歯車中空減速機を提供することによって上述した従来品の課題を解消した。

50 【0005】

【作用】かかる構成により、低速の出力軸内周に中空部を有するので、スリーブ又はガイドを必要とせず、大型化、重量増加することなく、中空減速機の中空部に、大径の別系統の伝達軸、エア・水を含む流体、電線などを通す配管を収容できる中空減速機を提供するものとなった。

【0006】

【発明の実施の形態】本発明の揺動式遊星歯車中空減速機の第1の実施の形態を図1に示す。本発明の偏心揺動式遊星歯車中空減速機は、軸線aに、配線・配管を通すことができる中空部23を有しかつ外周に等配された複数の半円弧状溝形の外歯歯車を有する出力軸1、2と、出力軸1、2外周に外部負荷を支持するための1対の主軸受7を介して同軸回転可能に支持された2個に分割されたケース5、6とを有する。本実施例では、出力軸1、2の複数の半円弧状溝形の外歯には隙間なく嵌合されたピン3を有し、さらにその外側には、軸線aに平行に配置された複数のクランク軸12に設けた偏心クランク部12a、12bの回転により複数のピン3と係合可能にピン3に沿って偏心運動しながらクランク軸12の軸線bが軸線aのまわりに公転運動するよう複数のピン3と係合可能でかつ複数のピンより多数の半円弧状溝形の内歯を有する偏心内歯歯車4を有する。図3に示すように、ピン3を設けず、外歯歯車のみであってもよい。

【0007】偏心内歯歯車4は、実施例では2個設けられ、お互いの偏心を打ち消し合うように複数の遊星クランク軸12は内方に偏心した2個の偏心クランク部27a、27bを有し、第2の軸受9を介して偏心内歯歯車4を支持し、ピン3と係合可能に出力軸1、2の軸線aのまわりに配置されている。クランク軸12はケース5、6に第1の軸受8を介して自転可能に支持され、かつ2個の偏心クランク部27a、27bが第2の軸受9を介して偏心内歯歯車4を支持することにより出力軸1、2の軸線aまわりを公転運動可能にされている。さらに実施例では偏心内歯歯車4の外周部は、第2の軸受9を支持する部分のみ円弧状の膨らみ21を有し、その他の外周部を凹ませ、偏心内歯歯車4の外周部は強度上問題のない程度まで抉った凹部22を有する。この凹部22に、偏心内歯歯車4の偏心運動によって干渉しないように配置された複数の締結シャフト10を有する。主軸受7を介して先述の軸線aに同軸に配置されたケース5、6を有し、ケース5、6は締結シャフト10を介してボルト24で締結されている。

【0008】出力軸1、2の内周中空部23は、中空径を減少させることなく別系統の伝達軸、エア・水を含む流体、電線などを通す配管を収容できるようにされている。比較的容量の小さな中空減速機においても、外径の1/3以上の中空径を備えている。クランク軸12の片側の端部には、モータなどからの動力を伝達するための

歯車13を有する。動力の入力を、クランク軸12の先端に配置された歯車13のうちの1つへ入力し、出力軸1、2と同軸にかつすべてのクランク軸12に噛み合うように配置された伝達歯車14を介して他のクランク軸12の先端に配置された歯車13へ動力を伝達するようにされている。

【0009】作動においては、ケース5、6を固定し、モータなどからの動力がクランク軸12の先端に配置された歯車13のうちの1つへ入力し、出力軸1、2と同軸にかつすべてのクランク軸12に噛み合うように配置された伝達歯車14を介して他のクランク軸12の先端に配置された歯車13へ動力を伝達されると、クランク軸12は偏心内歯歯車4の偏心運動によって減速されて、出力軸1、2の軸線aまわりを公転運動し、出力軸1、2を軸線aまわりに低速で回転させる。出力軸1、2を固定すると、ケース5、6が出力軸1、2を軸線aまわりに低速で回転される。

【0010】図2は本発明の揺動式遊星歯車中空減速機の第2の実施の形態を示す。図1に示すケース5、6の、偏心内歯歯車4の凹部22と同位相となる部分に、出力軸1、2の内周中空部23と平行に少なくとも1個の中空穴26をケース5、6に有し、凹部22を通して中空穴26で軸受17を介して支持された複数の伝達軸16や、同じく中空穴26にかん合した、エア・水などの流体および電線25などを通すための複数の配管19を有する。図1、図2の実施例の偏心揺動式遊星歯車中空減速機は産業用ロボットの中空手首などに用いることができる。

【0011】図1、図2とは異なり、外部負荷を支持する主軸受7を減速機から取り除き、減速機の外側に設けてもよい。

【0012】

【発明の効果】本発明により、中空部を有する低速の出力軸としたことにより、中空部を通す電線などの擦れ防止用のスリーブ又はガイドが不要となり、実質的に使用できる中空径の大きさを増大させることが可能となり、減速機の外径および長さを増大させることなく中空径を増大させることが可能となり、より大きなものを中空部に通すことができ、しかも減速機を組み込んだ装置の大型化、重量増加を防ぐことができる。また、クランク軸の公転半径が大きくなり、軸受にかかる負荷が低減されるため、軸受サイズを小さくすることが可能となり、中空径をさらに増大させる、あるいは減速機外径を縮小することが可能となる。また、軸受サイズを変更しなければ、軸受寿命を向上させることができる。好ましくは、中空部を犠牲にすることなく別系統の伝達軸や配管を通すための複数の中空部を設けることが可能なため、減速機のみならず装置全体の軽量化・低イナーシャ化をはかることができ、装置全体をコンパクトかつ低コストで提供することが可能となった。さらに好ましくは、動力の

入力を、クランク軸の先端に配置された歯車のうちの1つへ入力することにより、装置全体の長さを短縮することが可能となり、又は、外部負荷を支持する主軸受を減速機外部に設けることにより、さらに外径を縮小、あるいは中空径を増大させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態の概略断面図で、(a)は(b)のX-X線に沿った断面図、(b)は(a)のA-A線に沿った断面図、を示す。

【図2】本発明の第2の実施形態の概略断面図で、(a)は図1(a)と同様な断面図で、(b)(c)はそれぞれ図2(a)の、B-B線、C-C線、にそれぞれ沿った部分断面図である。

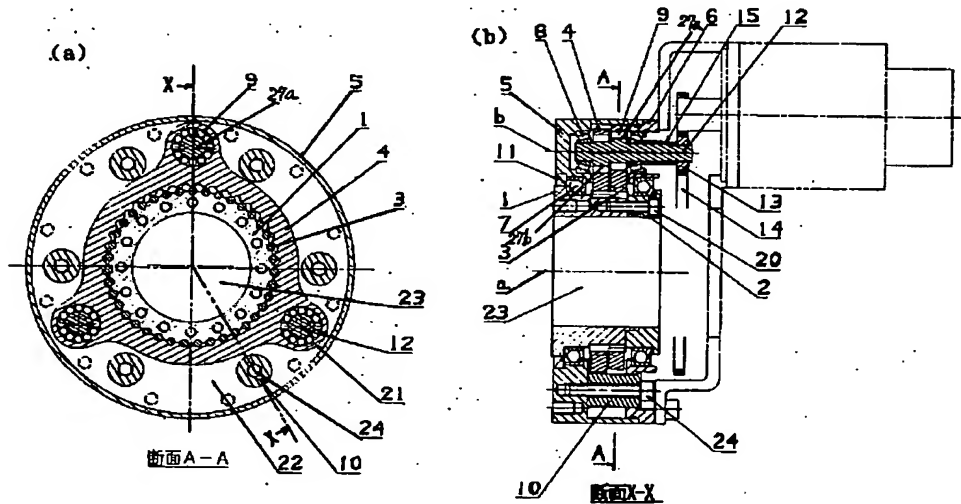
【図3】本発明の第3の実施形態の概略断面図で、図1(a)に対応する断面図でピンを設けず外歯歯車のみと\*

\*したものを示す。

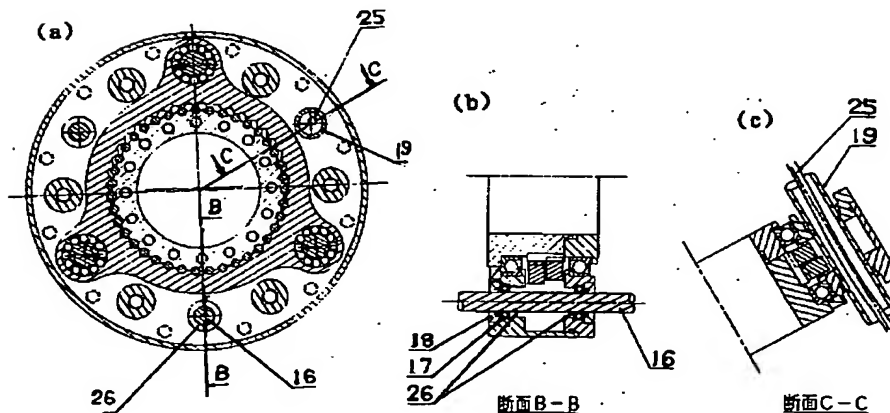
【符号の説明】

1, 2・・・出力軸	3・・・ピン
4・・・偏心内歯歯車	5, 6・・・ケース
7・・・主軸受	8・・・第1の軸受
9・・・第2の軸受	10・・・締結シャフト
11・・・オイルシール	12・・・クランク軸
13・・・入力歯車	14・・・伝達歯車
15・・・カラー	16・・・伝達軸
17・・・軸受	18・・・オイルシール
19・・・配管	20・・・ボルト
21・・・膨らみ	22・・・凹部
23・・・中空部	24・・・ボルト
25・・・電線	26・・・中空部
27a, 27b・・・偏心クランク部	

【図1】



【図2】



【図3】

